NORME INTERNATIONALE

**ISO 19136-2**

Première édition
2015-08-01

# Information géographique — Langage de balisage en géographie (GML) —

## Partie 2: Schémas étendus et règles d'encodage

*Geographic information — Geography Markup Language (GML) — Part 2: Extended schemas and encoding rules*

Numéro de référence
ISO 19136-2:2015(F)

© ISO 2015



## DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2015

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
Fax: +41 22 749 09 47
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

# Sommaire

Page

**Avant-propos** ..... **vi**
**Introduction** ..... **vii**
**1 Domaine d'application** ..... **1**
**2 Conformité** ..... **1**
**3 Références normatives** ..... **2**
**4 Termes, définitions, symboles et abréviations** ..... **2**
4.1 Généralités ..... 2
4.2 Termes et définitions ..... 2
4.3 Symboles et abréviations ..... 3
**5 Conventions** ..... **3**
5.1 Types de supports MIME ..... 3
5.2 Espaces de noms XML ..... 3
5.3 Parties obsolètes des versions précédentes de GML ..... 5
**6 Types de base supplémentaires** ..... **5**
6.1 Espace de noms cible ..... 5
6.2 Chaînes localisables ..... 5
6.2.1 LanguageStringType ..... 5
6.2.2 Types supplémentaires reposant sur LanguageStringType ..... 5
6.3 TimePositionUnion ..... 6
6.4 Classe d'exigences ..... 7
6.5 Conformité ..... 7
**7 Codages compacts de géométries GML couramment utilisées** ..... **8**
7.1 Espace de noms cible ..... 8
7.2 Introduction ..... 8
7.3 SimplePolygon ..... 9
7.4 SimpleRectangle ..... 9
7.5 SimpleTriangle ..... 10
7.6 SimpleArcString ..... 11
7.7 SimpleArc ..... 11
7.8 SimpleArcByCenterPoint ..... 12
7.9 SimpleArcStringByBulge ..... 13
7.10 SimpleArcByBulge ..... 13
7.11 SimpleCircle ..... 14
7.12 SimpleCircleByCenterPoint ..... 14
7.13 SimpleMultiPoint ..... 14
7.14 MultiPointPropertyType ..... 15
7.15 Classe d'exigences ..... 15
7.16 Conformité ..... 15
**8 Réseaux irréguliers de triangles (Triangulated Irregular Networks)** ..... **15**
8.1 Espace de noms cible ..... 15
8.2 Introduction ..... 16
8.3 TriangulatedSurface ..... 16
8.4 SimpleTrianglePatch ..... 16
8.5 TIN ..... 17
8.6 TINElement ..... 17
8.7 TINElementPropertyType ..... 18
8.8 TINElementTypeType ..... 18
8.9 Classe d'exigences ..... 20
8.10 Conformité ..... 21
**9 Référencement linéaire** ..... **21**
9.1 Espaces de noms cible ..... 21

© ISO 2015 – Tous droits réservés

9.2 Introduction ..... 21
9.3 Référencement linéaire de base ..... 22
9.3.1 Espace de noms cible ..... 22
9.3.2 Introduction ..... 22
9.3.3 PositionExpression ..... 22
9.3.4 PositionExpressionPropertyType ..... 23
9.3.5 LinearElement ..... 23
9.3.6 LinearElementPropertyType ..... 24
9.3.7 StartValueType ..... 24
9.3.8 LinearReferencingMethod ..... 25
9.3.9 LinearReferencingMethodPropertyType ..... 25
9.3.10 DistanceExpressionType ..... 26
9.3.11 DistanceExpressionPropertyType ..... 26
9.3.12 AlongReferent ..... 26
9.3.13 AlongReferentPropertyType ..... 27
9.3.14 Référent ..... 27
9.3.15 ReferentPropertyType ..... 28
9.3.16 MeasureType ..... 28
9.3.17 LRMNameType ..... 29
9.3.18 LRMTypeType ..... 34
9.3.19 ReferentTypeType ..... 34
9.3.20 LinearSRS ..... 35
9.3.21 LinearSRSPropertyType ..... 36
9.4 Référent d'orientation de référencement linéaire ..... 36
9.4.1 Espace de noms cible ..... 36
9.4.2 Introduction ..... 36
9.4.3 DualAlongReferent ..... 36
9.4.4 DualAlongReferentPropertyType ..... 37
9.5 Décalage de référencement linéaire ..... 37
9.5.1 Espace de noms cible ..... 37
9.5.2 Introduction ..... 37
9.5.3 LRMWithOffset ..... 37
9.5.4 LRMWithOffsetPropertyType ..... 38
9.5.5 LateralOffsetDistanceExpressionType ..... 38
9.5.6 LateralOffsetExpressionType ..... 39
9.5.7 VerticalOffsetExpressionType ..... 40
9.5.8 LateralOffsetDirectionType ..... 41
9.5.9 VerticalOffsetDirectionType ..... 41
9.5.10 LateralOffsetLinearSRS ..... 42
9.5.11 LateralOffsetLinearSRSPropertyType ..... 43
9.6 Vecteurs de décalage de référencement linéaire ..... 43
9.6.1 Espace de noms cible ..... 43
9.6.2 Introduction ..... 43
9.6.3 VectorOffsetDistanceExpressionType ..... 44
9.6.4 VectorOffsetExpressionType ..... 44
9.6.5 VectorOffsetLinearSRS ..... 45
9.6.6 VectorOffsetLinearSRSPropertyType ..... 48
9.7 Classes d'exigences ..... 48
9.8 Conformité ..... 50

**10 ReferenceableGrid ..... 51**
10.1 Espace de noms cible ..... 51
10.2 Clarifications par rapport à l'ISO 19123:2005 ..... 51
10.3 AbstractReferenceableGrid ..... 52
10.4 ReferenceableGridByArray ..... 53
10.5 ReferenceableGridByVectorsType, ReferenceableGridByVectors ..... 54
10.6 ReferenceableGridByTransformation ..... 60
10.7 gridCRS ..... 61
10.8 Couvertures utilisant «ReferenceableGrid» ..... 61

 © ISO 2015 – Tous droits réservés

10.9 Classes d'exigences ..... 61
10.10 Conformité ..... 62

**11 Listes de codes, dictionnaires et définitions ..... 63**
11.1 Vue d'ensemble ..... 63
11.2 Classe d'exigences ..... 64
11.3 Conformité ..... 65

**12 Règle de codage ..... 66**
12.1 Espace de noms cible ..... 66
12.2 Règle de conversion améliorée ..... 66
12.2.1 Modifications des règles de conversion ..... 66
12.2.2 Classe d'exigences ..... 68
12.2.3 Conformité ..... 69
12.3 Règle de conversion des classes d'association ..... 70
12.3.1 Vue d'ensemble ..... 70
12.3.2 Classe d'exigences ..... 72
12.3.3 Conformité ..... 72
12.4 Extensions des règles de codage ..... 73
12.4.1 Vue d'ensemble ..... 73
12.4.2 gmlexr:extendedEncodingRule ..... 73
12.4.3 Classe d'exigences ..... 73
12.4.4 Classe de conformité ..... 74

**Annexe A** (Informative) **Exemples de méthodes de référencement linéaire ..... 76**

**Bibliographie ..... 81**

© ISO 2015 – Tous droits réservés

# Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: Avant-propos — Informations supplémentaires.

À l'origine, le langage GML (Geography Markup Language, Langage de balisage en géographie) a été développé au sein de l'OGC (Open Geospatial Consortium). Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 211, *Information géographique/Géomatique*.

L'ISO 19136 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Information géographique — Langage de balisage en géographie (GML)*:

— *Partie 2: Schémas étendus et règles d'encodage*

La norme ISO 19136:2007 actuellement en vigueur fera ultérieurement l'objet d'une révision et sera remplacée par une prochaine Partie 1.


© ISO 2015 – Tous droits réservés

# Introduction

Le langage GML (Geography Markup Language) est une grammaire XML écrite dans un schéma XML afin de décrire les schémas d'application ainsi que le transport et le stockage des informations géographiques.

Les concepts fondamentaux sur lesquels repose le langage GML pour modéliser le monde sont issus de la série de Normes internationales ISO 19100 et de l'OpenGIS Abstract Specification.

Une entité est une «abstraction des phénomènes réels» (ISO 19101); il s'agit d'une entité géographique si elle est associée à un emplacement de la surface de la Terre. Par conséquent, une représentation numérique de la réalité peut être considérée comme un ensemble d'entités. L'état d'une entité est défini par un ensemble de propriétés, chacune d'elles pouvant être considérée comme un triplet {nom, type, valeur}.

Le nombre de propriétés que peut contenir une entité, accompagnées de leurs noms et de leurs types, est déterminé par la définition de son type. Les entités géographiques avec géométrie sont celles dont les propriétés peuvent être associées à une valeur géométrique. Un ensemble d'entités peut être considéré à son tour comme une entité; par conséquent, il est associé à un type d'entités et peut donc être doté de propriétés distinctes qui lui sont propres, en plus des caractéristiques qu'il contient.

Suivant l'ISO 19109, les types d'entité d'une application ou d'un domaine d'application sont en général rassemblés dans un schéma d'application. Un schéma d'application GML est spécifié en langage XML et peut être construit de deux manières différentes:

— en respectant les règles spécifiées dans l'ISO 19109 pour les schémas d'application en langage UML, puis en se conformant aux contraintes liées à ce type de schéma et aux règles de leur mise en correspondance avec les schémas d'application GML spécifiés dans la présente partie de l'ISO 19136;

— en respectant les règles des schémas d'application GML spécifiées dans la présente partie de l'ISO 19136 afin de créer un schéma d'application GML directement dans le schéma XML.

Les deux méthodes sont prises en charge par la présente partie de l'ISO 19136. Pour assurer une utilisation correcte du cadre de modélisation conceptuel de la série de Normes internationales ISO 19100, tous les schémas d'application sont censés être modélisés conformément au modèle sémantique (voir l'ISO 19109). Dans la série ISO 19100, UML est le langage favori permettant de modéliser les schémas conceptuels.

Le langage GML spécifie les codages XML, conformément à l'ISO 19118, de plusieurs classes conceptuelles définies dans la série de Normes internationales ISO 19100 et l'OpenGIS Abstract Specification. Ces modèles conceptuels incluent ceux définis dans:

— l'ISO/TS 19103, *Information géographique — Langage de schéma conceptuel* (unités de mesure, types de base);

— l'ISO 19107, *Information géographique — Schéma spatial* (objets de géométrie et de topologie);

— l'ISO 19108, *Information géographique — Schéma temporel* (objets de géométrie et de topologie temporelles, systèmes de référence temporelle);

— l'ISO 19109, *Information géographique — Règles de schéma d'application* (entités);

— l'ISO 19111, *Information géographique — Système de références spatiales par coordonnées* (systèmes de références par coordonnées);

— l'ISO 19123, *Information géographique — Schéma de la géométrie et des fonctions de couverture*;

— l'ISO 19148, *Information géographique — Référencement linéaire*.

Il s'agit de fournir un codage normalisé (c'est-à-dire une implémentation normalisée en langage XML) des types spécifiés dans les modèles conceptuels indiqués par les Normes internationales ci-dessus.

© ISO 2015 – Tous droits réservés

Si chaque schéma d'application était codé de manière indépendante et que le processus de codage contenait les types issus, par exemple, de l'ISO 19108, les codages XML seraient différents en l'absence de règles de codage non équivoques et totalement fixes. De même, étant donné que des forces et des faiblesses caractérisent chacune des plates-formes de mise en œuvre, il est utile de normaliser les codages XML des concepts essentiels d'informations géographiques modélisés dans la série de Normes internationales ISO 19100 et habituellement utilisés dans les schémas d'application.

Dans la plupart des cas, la mise en correspondance à partir de classes conceptuelles est simple, alors que dans d'autres cas elle peut s'avérer plus complexe (la présente partie de l'ISO 19136 donne une description détaillée de la mise en correspondance).

En outre, le langage GML offre des codages XML pour les concepts supplémentaires qui n'ont pas encore été modélisés dans la série de Normes internationales ISO 19100 ou l'OpenGIS Abstract Specification, par exemple les entités dynamiques, les observations simples ou les objets de valeur.

Les types prédéfinis d'entité géographique en langage GML incluent les couvertures et les observations simples.

Une couverture est un sous-type d'entité ayant une fonction de couverture avec un domaine spatio-temporel et une plage d'ensembles de valeurs de *n*-uplets homogènes. Une couverture peut représenter une entité ou un ensemble d'entités «permettant de modéliser et de créer des relations spatiales visibles et une répartition spatiale entre des phénomènes terrestres» (OGC Abstract Specification Topic 6); une couverture «fait office de fonction qui renvoie des valeurs de sa plage pour une position directe de son domaine spatio-temporel» (ISO 19123).

Une observation permet de modéliser l'acte d'observer, souvent à l'aide d'une caméra ou de tout autre mode opératoire, une personne ou certaines formes d'instrument (Merriam-Webster Dictionary: «acte consistant à reconnaître et à noter un fait ou une occurrence, souvent par des mesures à l'aide d'instruments»). Une observation est considérée comme une entité GML avec une heure à laquelle a eu lieu l'observation et une valeur d'observation.

Un système de référence offre une échelle de mesure permettant d'attribuer des valeurs à une position, une heure ou autre quantité ou qualité descriptives.

Un système de référence par coordonnées est composé d'un ensemble d'axes de système de coordonnées lié à la Terre par une référence qui définit la dimension et la forme de la Terre.

Un système de référence temporelle offre des unités normalisées de mesure du temps et de description de la longueur ou durée temporelle.

Un dictionnaire de systèmes de référence définit les systèmes de référence utilisés dans les géométries spatiales et temporelles.

Les géométries spatiales sont les valeurs des propriétés de l'entité spatiale. Elles indiquent le système de référence par coordonnées dans lequel les mesures ont été réalisées. L'élément géométrique «parent» d'un complexe géométrique ou d'un agrégat géométrique indique les géométries de ses composants.

Les géométries temporelles sont les valeurs des propriétés de l'entité temporelle. Comme leurs homologues spatiaux, les géométries temporelles indiquent le système de référence temporel dans lequel les mesures ont été réalisées.

Les topologies spatiales ou temporelles permettent d'exprimer les différentes relations topologiques entre les entités.

Un dictionnaire des unités de mesure définit les mesures numériques des grandeurs physiques, par exemple la longueur, la température et la pression, et les conversions entre unités.

 © ISO 2015 – Tous droits réservés

# Information géographique — Langage de balisage en géographie (GML) —

## Partie 2:
## Schémas étendus et règles d'encodage

### 1 Domaine d'application

Le langage GML (Geography Markup Language, Langage de balisage en géographie) est un codage XML conforme à l'ISO 19118 pour le transport et le stockage des informations géographiques modélisées conformément au cadre de modélisation conceptuelle utilisé dans la série de Normes internationales ISO 19100, et comprenant les propriétés spatiales et non spatiales des entités géographiques.

La présente partie de l'ISO 19136 définit la syntaxe, les mécanismes et les conventions du schéma XML qui:

— offrent un cadre ouvert indépendant du fournisseur pour la description des schémas d'application géospatiale pour le transport et le stockage des informations géographiques en langage XML;

— autorisent les profils prenant en charge les sous-ensembles corrects de possibilités descriptives du cadre GML;

— prennent en charge la description des schémas d'application géospatiale pour les domaines et communautés d'informations spécialisés;

— permettent de créer et d'entretenir des schémas d'application géographique associés et des ensembles de données;

— prennent en charge le stockage et le transport des schémas d'application et des ensembles de données;

— augmentent les possibilités d'organisation pour partager des schémas d'application géographique et les informations qu'ils décrivent.

Les implémenteurs peuvent choisir de stocker les schémas d'application géographique et les informations en GML, ou de les convertir à la demande à partir d'un autre format de stockage et d'utiliser GML uniquement pour le schéma et le transport des données.

La présente partie de l'ISO 19136 s'appuie sur l'ISO 19136:2007 (GML 3.2) et la complète avec des composants de schéma et des exigences supplémentaires.

NOTE Si un schéma d'application conforme à l'ISO 19109 décrit en langage UML est utilisé comme base du stockage et du transport des informations géographiques, la présente partie de l'ISO 19136 donne les règles normatives de mise en correspondance de ce type de schéma d'application avec le schéma d'application GML en langage XML et, en tant que tel, avec le codage XML pour les données dotées d'une structure logique conformément au schéma d'application conforme à l'ISO 19109.

### 2 Conformité

La présente partie de l'ISO 19136 définit les implémentations en langage XML de concepts utilisés dans les ensembles de données spatio-temporels. Elle étend les implémentations en langage XML spécifiées dans l'ISO 19136:2007 (GML 3.2). Les exigences et classes de conformité spécifiées dans l'ISO 19136:2007 s'appliquent également à la présente partie de l'ISO 19136.

© ISO 2015 – Tous droits réservés

Les instances XML codant des informations géographiques en utilisant un ou plusieurs schémas spécifiés dans la présente partie de l'ISO 19136 représentent l'objectif de normalisation des exigences stipulées dans la présente partie de l'ISO 19136.

L'implémentation est décrite à l'aide du langage XML Schema et de Schematron.

Les classes de conformité sont spécifiées dans les Articles 6 à 12 de la présente partie de l'ISO 19136.

## 3 Références normatives

Les documents ci-après, dans leur intégralité ou non, sont des références normatives indispensables à l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 19136:2007, *Information géographique — Langage de balisage en géographie (GML)*

ISO 19148:2012, *Information géographique — Référencement linéaire*

OGC Technical Committee Policies and Procedures:[1)] MIME Media Types for GML.

ISO 8601:2004, *Éléments de données et formats d'échange — Échange d'information — Représentation de la date et de l'heure*

ISO/IEC 13249-3:2011, *Technologies de l'information — Langages de bases de données — Multimédia SQL et paquetages d'application — Partie 3: Spatial*

## 4 Termes, définitions, symboles et abréviations

### 4.1 Généralités

Pour les besoins du présent document, les termes, définitions, symboles et abréviations répertoriés dans l'ISO 19136:2007 (GML 3.2), Article 4, s'appliquent.

### 4.2 Termes et définitions

Outre les termes répertoriés dans l'ISO 19136:2007 (GML 3.2), les termes et définitions suivants s'appliquent également.

**4.2.1**
**système de références par coordonnées d'une grille**
**CRS d'une grille**
système de références par coordonnées des positions dans une grille qui utilise un système de coordonnées défini correspondant au système de coordonnées décrit par «GridEnvelope» et «axisLabels» `de gml:GridType`

Note 1 à l'article: Le CRS d'une grille utilise un système de coordonnées défini dont les positions et l'origine des points d'une grille sont identiques à «GridEnvelope» et partageant le même «axisLabels», mais qui, néanmoins, ne nécessitent pas de fixer des limites aux dimensions de la grille. Ce système de coordonnées est parfois dénommé «système interne de coordonnées d'une grille».

1) La dernière version à la date de publication de la présente partie de l'ISO 19136 est le document OGC 09-144r1. Le type d'extension MIME est actuellement en cours d'enregistrement auprès de l'IETF/IANA. La référence a été volontairement non datée afin qu'elle corresponde à la version la plus récente, au cas où des modifications portant sur la spécification du ou des types de supports MIME sont exigées dans le cadre du processus d'enregistrement.


© ISO 2015 – Tous droits réservés